

7.5 Fedtsyrer

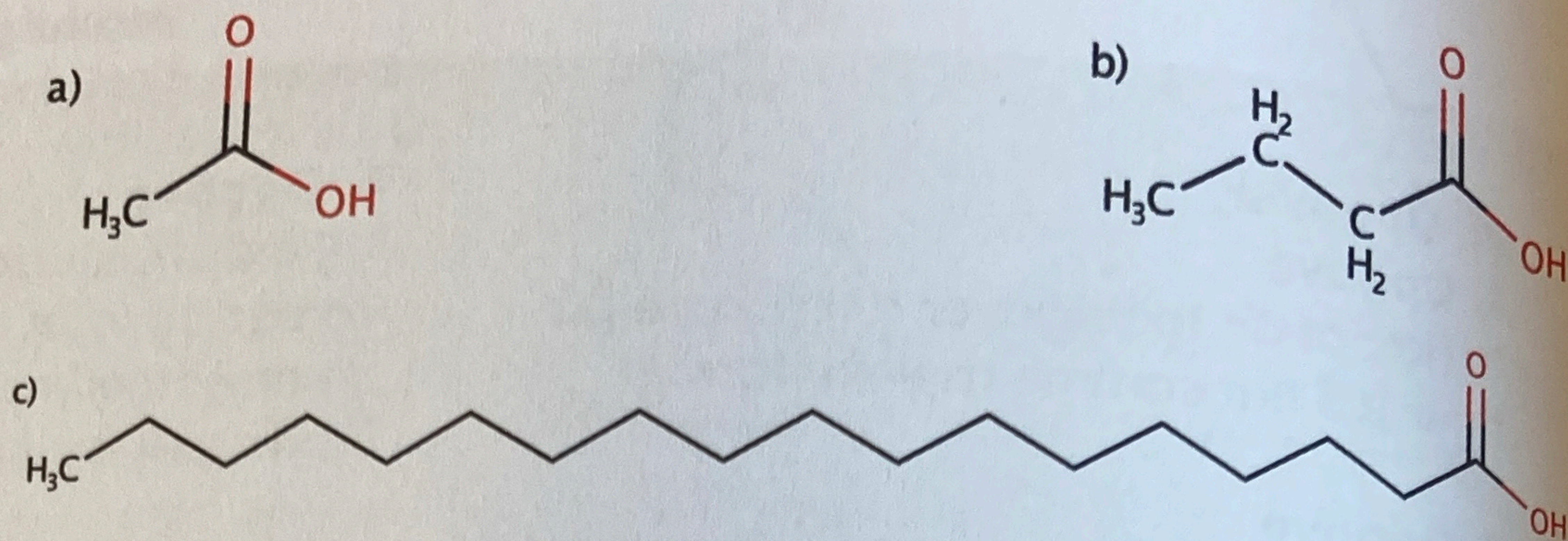
Fedtsyrer er organiske syrer fra fedt. De kaldes carboxylsyrer, og dem spiser du også.

i. Demonstration af OH-gruppens syreegenskaber

Sæt en dråbe ethanol og ethansyre ved siden af hinanden på et stykke indikatorpapir. Hvad sker der, og hvorfor er der forskel?

ii. Carboxylsyrer

Carboxylsyre er endnu en funktionel gruppe i kemi - se liste i appendix 8.3. En carboxylsyre har et endestillet C-atom, der både har bundet en OH-gruppe og et dobbeltbundet O-atom. Se figur 169. De navngives som aldehyder bortset fra, at endelsen er -syre.

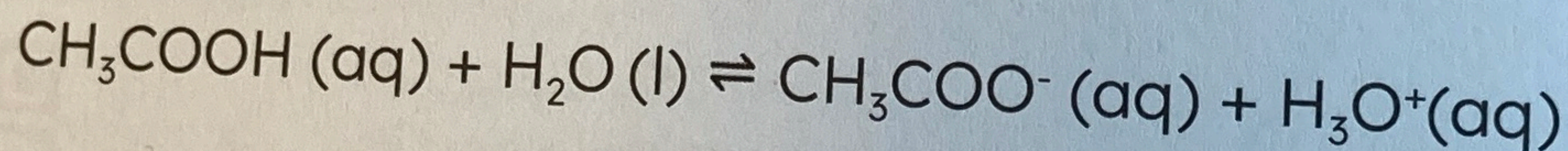


Figur 169. Carboxylsyrer. a) ethansyre (eddikesyre), b) butansyre (smørsyre), c) oktadecansyre (stearinsyre). De to øverste er strukturformler og den nederste en zigzagformel.

De korresponderende baser ender på -oat. Du kender lugten af eddike - eddikesyre er det gamle navn for ethansyre. Butansyre lugter grimt af sure sokker og hundelort. Hexansyre har en stikkende lugt af umodne grønne æbler, mens længere kæder gør kogepunktet så højt, at de ikke lugter af meget. Måske kender du den milde duft af ægte stearin fra fx julelys - altså ikke paraffin fra de billigere fyrfadsllys.

iii. Syre-base egenskaber

Carboxylsyrer er svage syrer, dvs. de kan afgive en hydron og danne en korresponderende base og oxonium ved reaktion med vand - det mødte du i opslag 3.2:

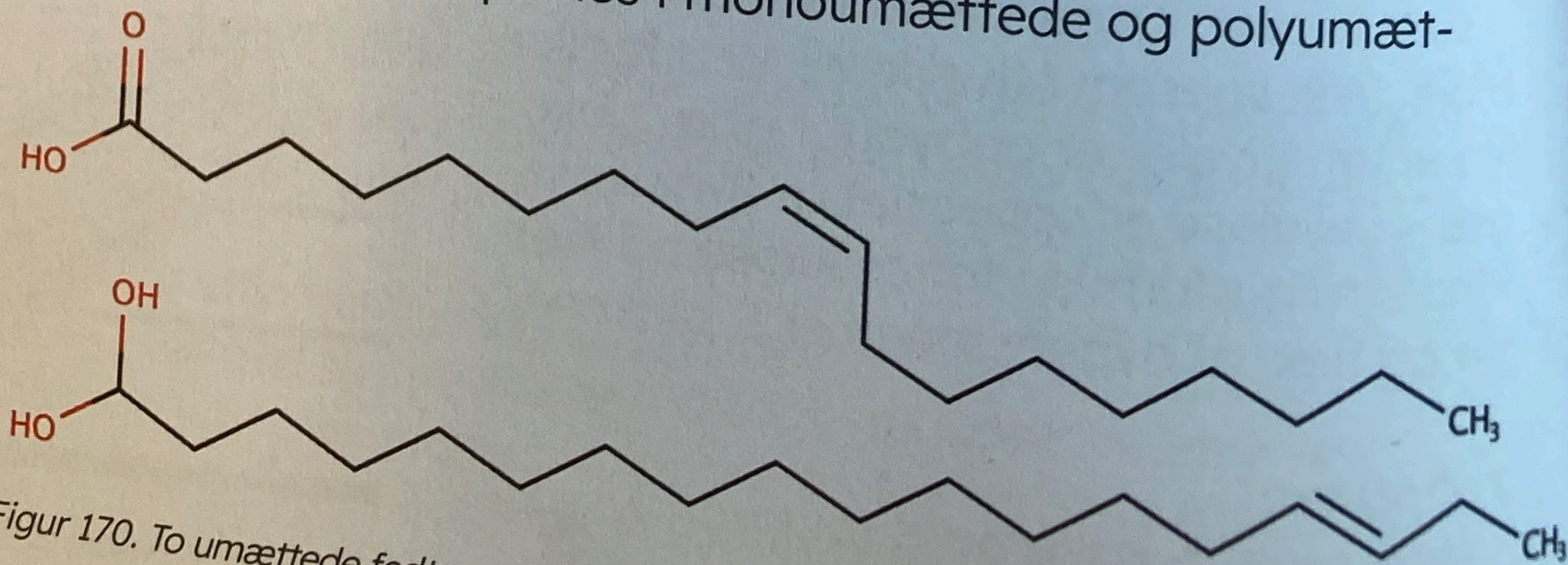


iv. Fedtsyrer

Alle fedtsyrer er carboxylsyrer. Fedtsyrer har et lige antal C-atomer mellem 4 og 28 - oftest mellem 12 og 20. De findes i fedtstoffer, derfor kaldes de fedtsyrer. Desuden kan de have 0 til 4 C=C dobbeltbindinger.

v. Mættede og umættede fedtsyrer

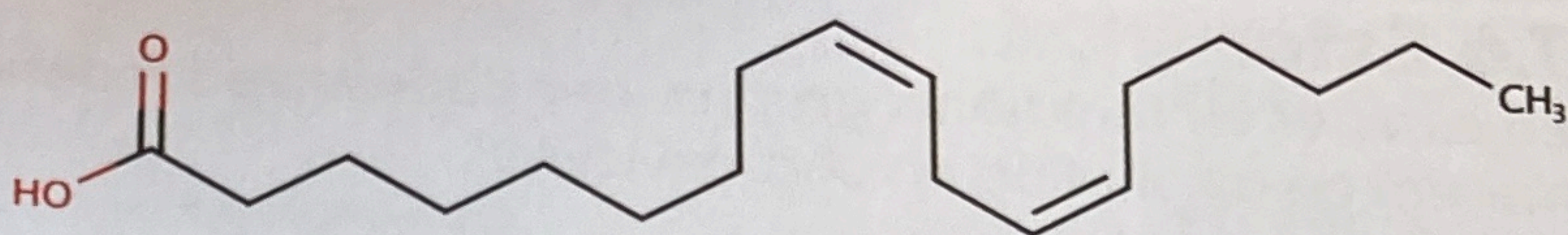
Fedtsyrer med dobbeltbindinger mellem C-atomer kaldes *umættede* fedtsyrer, fordi de kan addere ("spise") fx H_2 eller Br_2 . Fedtsyrer uden dobbeltbindinger kaldes *mættede*, og de kan ikke addere noget. De umættede opdeles i monoumættede og polyumættede efter hvor mange dobbeltbindinger, de har. Mættede fedtsyrer er usunde at spise og medvirker til at give diverse hjerte- og karsygdomme.



Figur 170. To umættede fedtsyrer. Øverst cis-oktadec-9-ensyre. Nederst trans-oktadec-15-ensyre.

vi. Cis-trans fedtsyrer

Som du så i opslaget om alkener, kan dobbeltbindinger være enten *cis* eller *trans*. I *cis* er de to H-atomer placeret på samme side af dobbeltbindingen, mens de sidder på hver side i *trans*. Se figur 170. I naturlige fedtsyrer er dobbeltbindingerne på *cis*-formen, men de kan ved hård opvarmning *omlejres* til *trans*-formen. Naturlige *cis*-umættede fedtsyrer finder man fx i planteolie, nødder og fisk.



Figur 171. *cis*-oktadec-9,12-diensyre er en polyumættet fedtsyre med to knæk på kæden og et relativt lavt smeltepunkt.

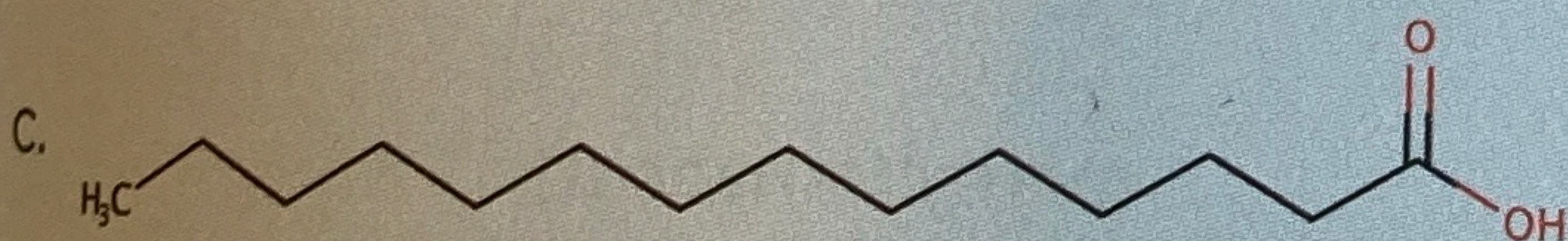
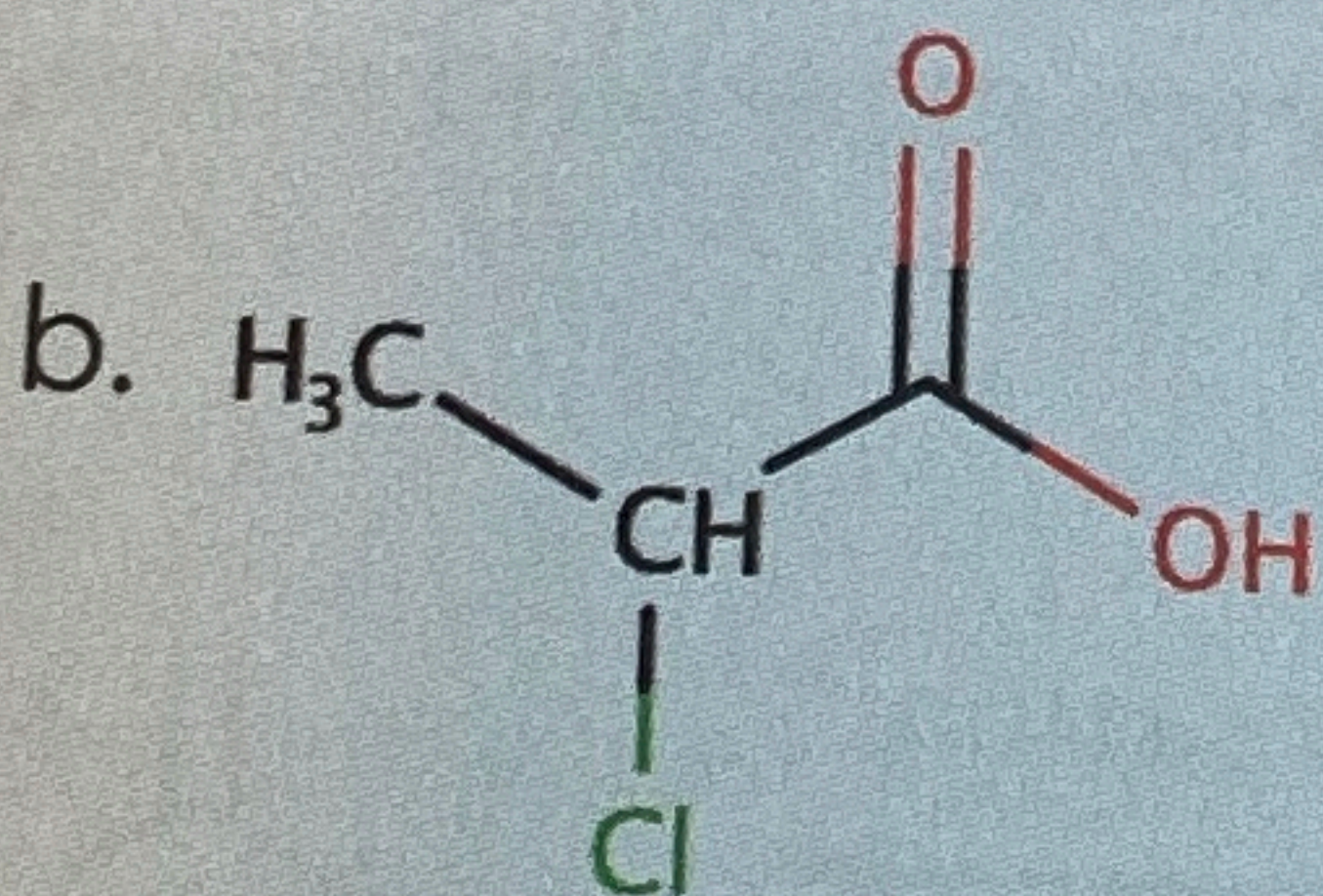
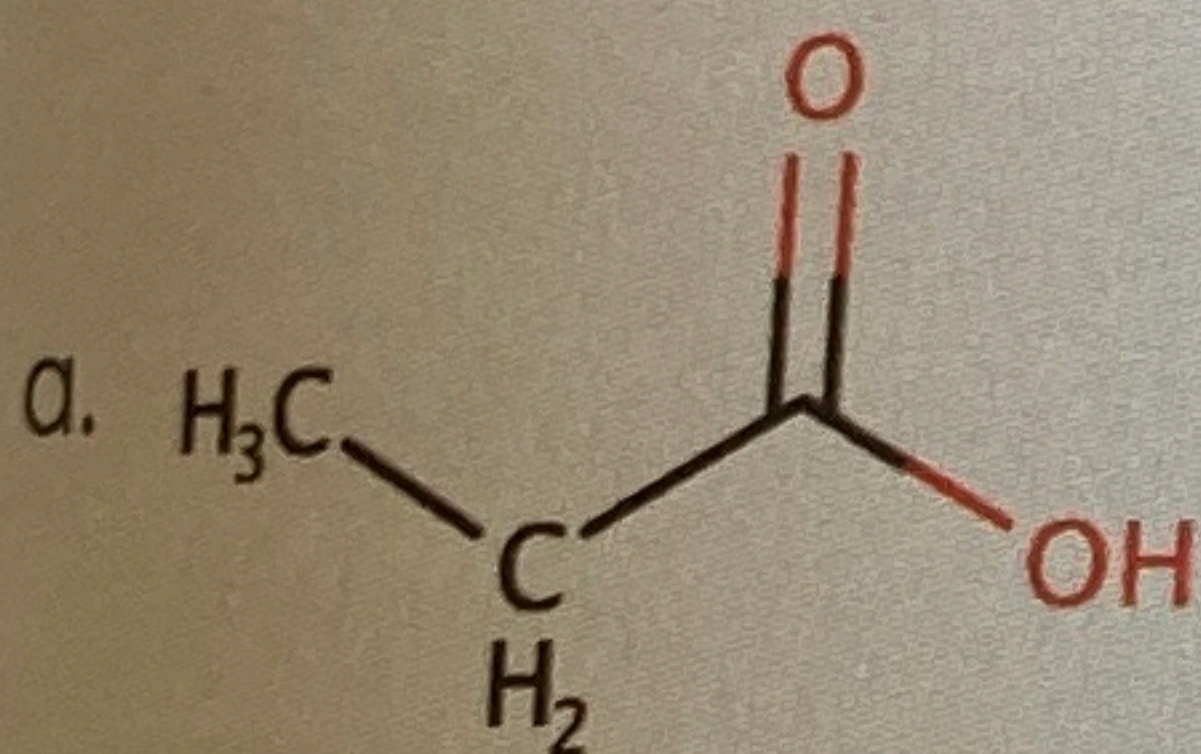
vii. Smeltetemperatur

Når et fast stof opvarmes, øger varmen molekylernes fart. Ved en bestemt temperatur er bindingerne mellem molekylerne ikke længere stærke nok til at holde molekylerne på plads. Jo mere polære molekyler er, jo bedre binder de dog til hinanden, og derfor har højere, når den molare masse bliver større, fordi tunge molekyler bevæger sig langsomt. For fedtsyrer er der endnu en faktor: Antal dobbeltbindinger. En dobbeltbinding og det gør, at molekylet binder lidt svagere til nabomolekylet. Derfor får fedtsyrerne en lavere smeltetemperatur af dobbeltbindinger. Transfedtsyrer knækker ikke helt så meget og har derfor smeltetemperaturer, der minder mere om mættede fedtsyrer.

viii. Opgaver

1. Opgave

* Navngiv disse carboxylsyrer.



2. Opgave

* Tegn strukturformel for disse fedtsyrer:

- Hexadecansyre (palmitinsyre)
- cis*-oktadec-9-ensyre (oliesyre)
- cis*-oktadeca-9,12,15-triensyre (linolensyre)

Skriv reaktionsskemaet for addition af H₂ til *cis*-oktadec-9-ensyre.

3. Opgave

** Methansyre er den simpleste carboxylsyre.

- Hvilken bindingsvinkel er der omkring C-atomet i methansyre?
- Skriv reaktionsskemaet for kondensation mellem methansyre og ethanol. Tegn alle atomer.

4. Opgave

*** Methansyre er en syre, men det er methanol ikke.

- Tegn strukturformlen for både methanol og methansyre.
- Skriv reaktionsskemaet for methansyres reaktion med vand.
- Vil elektronparret mellem H og O være nærmest H eller O?
- Hvordan ændres det af methansyres dobbeltbundne O-atom?